

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/002024

International filing date: 25 February 2005 (25.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 010 824.2  
Filing date: 27 February 2004 (27.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 June 2005 (20.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 010 824.2

**Anmeldetag:** 27. Februar 2004

**Anmelder/Inhaber:** Wilhelm Stahlecker GmbH, 73326 Deggingen/DE

**Bezeichnung:** Kreuzwickelspule und Verfahren zur Herstellung

**IPC:** B 65 H 54/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. April 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Sieck



Anmelder:  
Wilhelm Stahlecker GmbH  
Degginger Straße 6  
73326 Deggingen-Reichenbach

Stuttgart, den 27.02.04  
P 438833 DE

#### Zusammenfassung

Eine über Kopf abziehbare Kreuzwickelspule und ein Verfahren zu ihrer Herstellung sind derart gestaltet, dass die Dichte der fertigen Kreuzwickelspule erhöht und das Ablaufverhalten bei der Weiterverarbeitung optimiert ist. Hierzu werden bei einer Variante in Abständen Parallelwindungen eingebracht. Bei einer anderen Variante wird das Garn bei kleinem Spulendurchmesser mit kleinerem Steigungswinkel aufgewickelt als bei größerem Durchmesser. Außerdem wird ein im Vergleich zur Spulenbreite verkleinerter Changerhub entlang der Spulenbreite verlagert.

Anmelder:  
Wilhelm Stahlecker GmbH  
Degginger Straße 6  
73326 Deggingen-Reichenbach

Stuttgart, den 27.02.04  
P 438833 DE

#### Kreuzwickelspule und Verfahren zur Herstellung

Die Erfindung betrifft eine über Kopf abziehbare Kreuzwickelspule und ein Verfahren zu ihrer Herstellung, bei dem wenigstens ein Faden mit einem während des Aufwickelvorgangs variablen Steigungswinkel aufgewickelt wird.

Kreuzwickelspulen sind Vorratsspulen, die in der Weiterverarbeitung als Vorlage für Web- oder Strickmaschinen dienen können. Sie weisen im Gegensatz zu Schreibspulen einen selbsttragenden Kreuzwickel auf und haben keine endseitigen Wände. Ein Faden wird mit relativ großem Steigungswinkel schraubenlinienförmig aufgewickelt, damit die Fäden sich mehrfach überkreuzen und die einzelnen Fadenlagen sich gegenseitig stabilisieren.

Aus der WO 02/060800 A1 sind die Probleme beim Überkopfabzug einer Kreuzwickelspule bekannt. Die Umlaufgeschwindigkeit des sich bei konstanter Abzugsgeschwindigkeit des Fadens bildenden Fadenballons variiert in Abhängigkeit von Spulendurchmesser und Bewegungsrichtung des Ablösepunktes des Fadens vom Kreuzwickel. Die Schwankungen der Umlaufgeschwindigkeit führen bei gewissen Durchmessern zu einem ständigen Umklappen des Fadenballons zwischen einem Einfach- und Zweifach-Ballon bzw. zwischen einem Zweifach- und Dreifach-Ballon. Das Umklappen des Fadenballons verursacht sprunghafte Änderungen der Fadenspannung und kann dadurch Fadenbrüche auslösen. In der Praxis wird die Abzugsgeschwindigkeit durch diese Spannungsspitzen begrenzt. Zur Verringerung der Fadenspannungsschwankungen ist aus der WO 02/060800 A1 bekannt, den Steigungswinkel in Abhängigkeit von der Verlegerichtung zu variieren.

Der Erfindung liegt es zu Grunde, das Ablaufverhalten einer Kreuzwickelspule weiter zu verbessern und gleichzeitig eine Steigerung der Spulendichte zu erreichen, bzw. die im Kreuzwickel gespeicherte Fadenlänge bei gleichen Außenabmessungen zu erhöhen.

- 3 -

Die Aufgabe wird bei einer Variante dadurch gelöst, dass in gewissen Abständen Fadenlagen mit Parallelwindungen vorhanden sind.

Bei einer anderen Variante wird die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Steigungswinkel im Durchschnitt, über mehrere Fadenlagen gesehen, mit größer werdendem Spulendurchmesser vergrößert wird. Eine Kombination beider Varianten ist selbstverständlich möglich.

Bei kleinen Spulendurchmessern ist die Umlaufgeschwindigkeit des Fadenballons und somit die Fadenspannung wesentlich höher als bei großen Durchmessern. Deshalb führen Schwankungen der Umlaufgeschwindigkeit des Fadenballons hier besonders schnell zu Fadenbrüchen und sollten deswegen so gering wie möglich sein. Je kleiner der Steigungswinkel ist, desto kleiner ist auch die Schwankung der Umlaufgeschwindigkeit von Lage zu Lage. Ein kleinerer Steigungswinkel führt also zu einem besseren Ablaufverhalten. Außerdem erhöht sich die Spulendichte. Der Extremfall sind Parallelwindungen. Hierbei ist die Umlaufgeschwindigkeit des Fadenballons praktisch konstant und die Spulendichte wird maximal. Ein gleichmäßiger und relativ kleiner Steigungswinkel über den gesamten Durchmesser der Kreuzwickelspule hat den Nachteil, dass die Stabilität der fertigen Spule bei der Handhabung nicht mehr gewährleistet ist. Für eine gute Stabilität des Kreuzwickels ist ein ausreichend großer Steigungswinkel insbesondere im äußeren Durchmesserbereich erforderlich. Deshalb ist für einen optimalen Spulenaufbau ein von innen nach außen ansteigender Steigungswinkel besonders vorteilhaft.

Genauso vorteilhaft für einen optimalen Spulenaufbau ist es, in gewissen Abständen Fadenlagen mit Parallelwindungen einzubringen. Diese tragen zur Erhöhung der Spulendichte bei, ohne dass sie den Nachteil einer reinen Parallelwicklung haben würden, denn die Lagen mit Parallelwindungen sind durch Lagen mit größerem Steigungswinkel eingeschlossen, so dass ein Verhaken der Fäden wirkungsvoll verhindert wird.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, gewisse Durchmesserbereiche des Kreuzwickels mit variierendem Changerhub aufzuwickeln. Dies verbessert die Ablaufeigenschaften der Kreuzwickelspule weiter.

Besonders vorteilhaft ist die Kombination der vorgenannten Maßnahmen mit den Maßnahmen aus der WO 02/050800 A1.

- 4 -

Es ist vorteilhaft, den Kreuzwickel auf einer Maschine mit Einzelchanglerung herzustellen. Dagegen ist es unerheblich, ob er beispielsweise aus einem Garn, einem Zwirn, einem Filament oder sogar aus einem Doppelfaden gewickelt wird.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer Kreuzspule beim Bewickeln mit Changerung über die gesamte Spulenbreite,

Figur 2 eine Darstellung der Geschwindigkeitsvektoren und des Steigungswinkels,

Figuren 3 und 4 jeweils eine Ansicht einer Kreuzwickelspule beim Bewickeln über Kopf,

Figur 5 eine schematische Ansicht einer Kreuzwickelspule beim Bewickeln mit variierendem Changerhub,

Figur 6 eine schematische Ansicht einer Kreuzwickelspule beim Bewickeln mit Parallelwindungen.

Figur 1 zeigt eine Kreuzwickelspule 1 bei ihrer Herstellung. Eine Spulenhülse 2 rotiert in Richtung R um ihre Symmetrieachse 3 und ein Faden 4 wird mit konstanter Liefergeschwindigkeit in Richtung Z zugeführt. Der Faden 4 wird beim Aufwickeln auf die Spulenhülse 2 gleichzeitig parallel zur Symmetrieachse 3 entlang der Verlegerichtung V verlagert. Die Verlagerung erfolgt durch eine bekannte Changereinrichtung, hier angedeutet durch den Changerfadenführer 5, der sich mit einer Changergeschwindigkeit bewegt. Durch die Überlagerung der Lieferung und der Changerbewegung wird der Faden 4 schraubenlinienförmig mit einem Steigungswinkel  $\alpha$  aufgewickelt.

Die Definition des Steigungswinkels  $\alpha$  ist in Figur 2 dargestellt. Hier sind die Vektoren der Liefergeschwindigkeit  $v_z$  und der Changergeschwindigkeit  $v_v$  aufgetragen und zeigen den Zusammenhang zum Steigungswinkel  $\alpha$ . Bei konstanter Liefergeschwindigkeit  $v_z$  kann der Steigungswinkel durch Veränderung der Changergeschwindigkeit  $v_v$  beeinflusst werden.

Der Changierfadenführer 5 wird mit dem Hub  $H_1$  in und entgegen der Verlegerichtung V hin und her bewegt. Bei jeder Bewegung entlang der Strecke  $H_1$  entsteht eine Fadenlage. Der Faden 4 der äußersten, komplett fertigen Fadenlage ist mit 6 bezeichnet. Die Fadenlage 6 reicht vom Umkehrpunkt 7 an der einen Spulenseite 8 bis zum zweiten Umkehrpunkt 9 an der anderen Spulenseite 10. Die Gesamtheit aller Fadenlagen bildet den Kreuzwickel 11 mit dem Durchmesser  $D_1$  und der Breite B. Der Hub  $H_1$  wird, bis auf eine geringe Hubatmung, im Wesentlichen konstant gehalten, so dass die Breite B des entstehenden Kreuzwickels 11 in etwa dem Hub  $H_1$  entspricht.

Die Figuren 3 und 4 zeigen die Situation beim Überkopfabzug einer Kreuzwickelspule 1. Der Faden 4 löst sich vom Kreuzwickel 11 an einem Ablösepunkt 12 und wird durch die Abzugsöse 13 mit konstanter Geschwindigkeit in Richtung A abgezogen. Die Kreuzwickelspule 1 und die Abzugsöse 13 sind feststehend im Raum. Der Faden 4 rotiert in Richtung W um den Kreuzwickel 11 und das freie Fadenstück zwischen Ablösepunkt 12 und Abzugsöse 13 bildet den Fadenballon 14, dabei bewegt sich der Ablösepunkt 12 in Richtung P entlang des Kreuzwickels 11. Mit sinkendem Durchmesser  $D_2$  des Kreuzwickels 11 steigt die Winkelgeschwindigkeit des Fadenballons 14 an. Es ist aus der WO 02/060800 A1 bekannt, dass die Winkelgeschwindigkeit die Form des Fadenballons 14 beeinflusst. Sie bestimmt, ob ein gleitender Abzug, ein Einfach-, Zweifach- oder Dreifachballon vorliegt. Des Weiteren ist bekannt, dass die Winkelgeschwindigkeit von der Bewegungsrichtung P des Ablösepunktes 12 abhängt.

In Figur 3 ist die Situation dargestellt, in der sich der Ablösepunkt 12 in Richtung P von der Abzugsöse 13 zugewandten Kopfseite 15 des Kreuzwickels 11 zu der Fußseite 16 bewegt.

Figur 4 zeigt eine Ansicht der Kreuzwickelspule 1, bei der sich der Ablösepunkt 12 in Richtung P auf die Kopfseite 15 zubewegt. Die hier abgezogene Fadenlage 6' soll diejenige Fadenlage sein, die sich direkt unterhalb der in Figur 3 abgezogenen Fadenlage 6 befand. Unter dieser Voraussetzung kann angenommen werden, dass der Durchmesser  $D_2$  der Kreuzwickel 11 gleich groß ist, und somit die sich aus dem Durchmesser  $D_2$  ergebende Winkelgeschwindigkeit gleich groß sein müsste. Trotzdem ist bei gleicher Abzugsgeschwindigkeit die Winkelgeschwindigkeit des Fadenballons 14 in dem in Figur 3 dargestellten Moment höher als in der Situation nach Figur 4. Dies liegt darin begründet, dass sich der Fadenballon 14 durch die Bewegung des Ablösepunktes 12 in Figur 3 vergrößert. Da die Abzugsgeschwindigkeit konstant ist, muss die zur Vergrößerung des Fadenballons 14 benötigte Fadenlänge durch ein schnelleres Abwickeln vom Kreuzwickel 11 bereitgestellt werden. Nach der WO 02/060800 A1 ist vorgesehen, die Erhöhung der Winkelgeschwindigkeit in der in Figur 3 dargestellten Situation dadurch zu bewerkstelligen, dass der

Steigungswinkel  $\alpha$  in dieser Fadenlage reduziert ist. Die Winkelgeschwindigkeitsschwankungen, die das unerwünschte Umklappen zwischen den verschiedenen Formen des Fadenballons 14 verursachen, sollen so vermindert werden.

Nach neuesten Erkenntnissen gibt es neben der Winkelgeschwindigkeit eine weitere Einflussgröße auf die Form des Fadenballons 14. Dies ist der Abstand L vom Ablösepunkt 12 zu der Abzugsöse 13. Eine Veränderung des Abstandes L verursacht auch bei konstantem Durchmesser  $D_2$  und konstanter Winkelgeschwindigkeit ein Umklappen der Form des Fadenballons 14. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnis ist eine Bewicklung der Kreuzwickelspule 1 mit dem Changierhub  $H_1$  über die gesamte Breite B nachteilig. Das Maß L schwankt um den relativ großen Betrag B in jeder Fadenlage. In Figur 5 ist dargestellt, wie sich dieser Nachteil vermeiden lässt. Beim Bewickeln der Kreuzwickelspule 1 wird der Changierfadenführer 5 nicht mit dem Changierhub  $H_1$  über die gesamte Breite B geführt, sondern nur mit dem verkleinerten Changierhub  $H_2$  hin und her bewegt. Zur Erzeugung eines Kreuzwickels 11 mit der Breite B wird nun dieser Changierhub  $H_2$  kontinuierlich oder schrittweise entlang der Spulenbreite verlagert. Beim Überkopfabzug schwankt der Abstand L in jeder Fadenlage also nur noch mit dem geringeren Betrag  $H_2$ . Dies führt zu einer Vergleichsmäßigung des Fadenballons 14. Die Änderung des Abstandes L um den Betrag B erfolgt nun so langsam, dass sie die Abzugsverhältnisse nicht mehr negativ beeinflusst. Insbesondere in kleinen Durchmesserbereichen, bei Durchmessern unterhalb von 200 bis 300 mm ist diese Maßnahme wirkungsvoll, denn unterhalb dieses Durchmesserbereiches finden die Umklappvorgänge des Fadenballons 14 statt. Oberhalb von 200 bis 300 mm kann der Changierhub problemlos auf den Betrag  $H_1$  vergrößert werden, da sich dann beim Überkopfabzug ein relativ stabiler und unempfindlicher Einfach-Ballon ausbildet.

In Figur 5 wird außerdem der stabilisierende Einfluss der Spulenhülse 2 deutlich. Hier ist der Durchmesser  $D_3$  des Kreuzwickels 11 noch relativ klein und die Stützwirkung der Spulenhülse 2 noch relativ groß. Im Gegensatz dazu ist bei großem Durchmesser  $D_3$ , wie in Figur 1 dargestellt, in hohem Maße erforderlich, dass sich der Kreuzwickel 11 selbst stabilisiert. Für die Stabilität ist der Steigungswinkel  $\alpha$  ein entscheidendes Maß. Ist der Steigungswinkel  $\alpha$  zu gering, können an den Spulenseiten 8, 10 liegende Windungen abrutschen und dort unerwünschte lose Fadenschlaufen, die so genannten Abschlagger, bilden. Die Stützwirkung der Spulenhülse 2 lässt sich vorteilhaft ausnutzen, wenn man den Steigungswinkel  $\alpha$  beim kleinen Durchmesser  $D_3$  klein hält und so die in einer Fadenlage 6' verbleibende Fadenlänge erhöht. Erst mit größerem Durchmesser  $D_3$  wird auch der Steigungswinkel  $\alpha$  vergrößert. Hierdurch lässt sich ohne Stabilitätsbeeinträchtigung die Spulendichte bzw. die aufgewickelte Fadenlänge steigern.

Selbstverständlich wird man den Steigungswinkel  $\alpha$  nicht fortwährend mit jeder Fadenlage vergrößern. Vielmehr wird man eine Kombination aller bekannten Maßnahmen zur Verbesserung der Ablaufeigenschaften anwenden. Das bedeutet, die oben genannte Vergrößerung des Steigungswinkels  $\alpha$  mit steigendem Durchmesser ist als Vergrößerung des Mittelwertes zu sehen, den man aus den Steigungswinkeln mehrerer benachbarter Fadenlagen bildet.

Figur 6 zeigt eine Darstellung einer Fadenlage mit Parallelwindungen 17 auf einer Kreuzwickelspule 1. Parallelwindungen 17 können insbesondere vorteilhaft als Schutzwindungen zur Trennung verschiedener Serien von Fadenlagen mit verkleinertem und verlagertem Changierhub  $H_2$  nach Figur 5 eingesetzt werden. Außerdem ermöglichen Parallelwindungen 17 das Speichern der maximalen Fadenlänge in einer Fadenlage und erhöhen somit ebenfalls die Spulendichte. Zur Vermeidung von Abschlagern sollten die Parallelwindungen 17 erst in einem Abstand  $a$  von der Spulenseite 8 beginnen bzw. schon in einem Abstand  $b$  vor der Spulenseite 10 enden.

Bei Parallelwindungen 17 ist der Steigungswinkel  $\alpha$  nahezu Null, dadurch ändert sich auch die Winkelgeschwindigkeit des Fadenballons 14 beim Abzug in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung  $P$  des Ablösepunktes praktisch nicht. Allerdings besteht beim Überaneinanderwickeln von mehreren Fadenlagen mit Parallelwindungen 17 die Gefahr, dass sich Fäden 4 zwischen den darunter liegenden Windungen einklemmen. Deshalb ist es vorteilhaft, Fadenlagen mit Parallelwindungen 17 im Wechsel mit Fadenlagen mit großem Steigungswinkel  $\alpha$  aufzuwickeln. Hierbei lässt sich die Lagenanordnung vorteilhafterweise so steuern, dass sich beim Überabzug der fertigen Kreuzwickelspule 1 der Ablösepunkt 12 gemäß Figur 3 bewegt, wenn eine Fadenlage mit Parallelwindungen 17 abgezogen wird. Die Erhöhung der Winkelgeschwindigkeit des Fadenballons 14 lässt sich so weiter verringern.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer über Kopf abziehbaren Kreuzwickelspule (1), bei dem wenigstens ein Faden (4) mit einem während des Aufwickelvorganges variablen Steigungswinkel ( $\alpha$ ) aufgewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass in gewissen Zeitabständen eine oder mehrere Fadenlagen mit Parallelwindungen (17) erzeugt werden.
2. Verfahren zur Herstellung einer über Kopf abziehbaren Kreuzwickelspule (1), bei dem wenigstens ein Faden (4) mit einem während des Aufwickelvorganges variablen Steigungswinkel ( $\alpha$ ) aufgewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Steigungswinkel ( $\alpha$ ) im Durchschnit, über mehrere Fadenlagen (6) gesehen, mit größer werdendem Spulendurchmesser (D) zunimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Parallelwindungen (17) mit einem Abstand (a) nach einer Spulenkante (8) beginnen und/oder mit einem Abstand (b) vor der anderen Spulenkante (10) enden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Steigungswinkel ( $\alpha$ ) über einen gewissen Zeitraum im Wesentlichen konstant gehalten wird und bei Erreichen eines bestimmten Spulendurchmessers (D) vergrößert wird, der dann wiederum über einen gewissen Zeitraum im Wesentlichen konstant gehalten wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Faden (4) mit einem variierenden Changierhub (H) aufgewickelt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein im Vergleich zur Spulenbreite (B) verkleinerter Changierhub (H) wenigstens zeitweise entlang der Spulenbreite (B) verlagert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Steigungswinkel ( $\alpha$ ) mit wechselnder Verlegerichtung (V) variiert wird.
8. Über Kopf abziehbare Kreuzwickelspule (1) mit wenigstens einem mit variablem Steigungswinkel ( $\alpha$ ) aufgewickelten Faden (4), dadurch gekennzeichnet, dass die Kreuzwickelspule (1) eine oder mehrere Fadenlagen mit Parallelwindungen (17) aufweist.

9. Über Kopf abziehbare Kreuzwickelspule (1) mit wenigstens einem mit variablem Steigungswinkel ( $\alpha$ ) aufgewickelten Faden (4), dadurch gekennzeichnet, dass der Steigungswinkel ( $\alpha$ ) von innen liegenden Fadenlagen (6) im Durchschnitt, über mehrere Fadenlagen (6) gesehen, kleiner ist als von weiter außen liegenden Fadenlagen (6).
10. Kreuzwickelspule nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Parallelwindungen (17) mit einem Abstand (a) nach einer Spulenante (8) beginnen und/oder mit einem Abstand (b) vor der anderen Spulenante (10) enden.
11. Kreuzwickelspule nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Steigungswinkel ( $\alpha$ ) über gewisse Bereiche von Fadenlagen (6) im Wesentlichen konstant ist, und dass der durchschnittliche Steigungswinkel ( $\alpha$ ) von einem innen liegenden Bereich kleiner ist als von einem weiter außen liegenden Bereich.
12. Kreuzwickelspule nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es Fadenlagen (6) gibt, die mit variierendem Changierhub (H) aufgewickelt sind.
13. Kreuzwickelspule nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mit im Vergleich zur Spulenbreite (B) verkleinertem Changierhub (H) erzeugte Fadenlagen (6) wenigstens teilweise entlang der Spulenbreite (B) zueinander versetzt aufgewickelt sind.
14. Kreuzwickelspule nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Steigungswinkel ( $\alpha$ ) mit wechselnder Verlegerichtung (V) variiert ist.

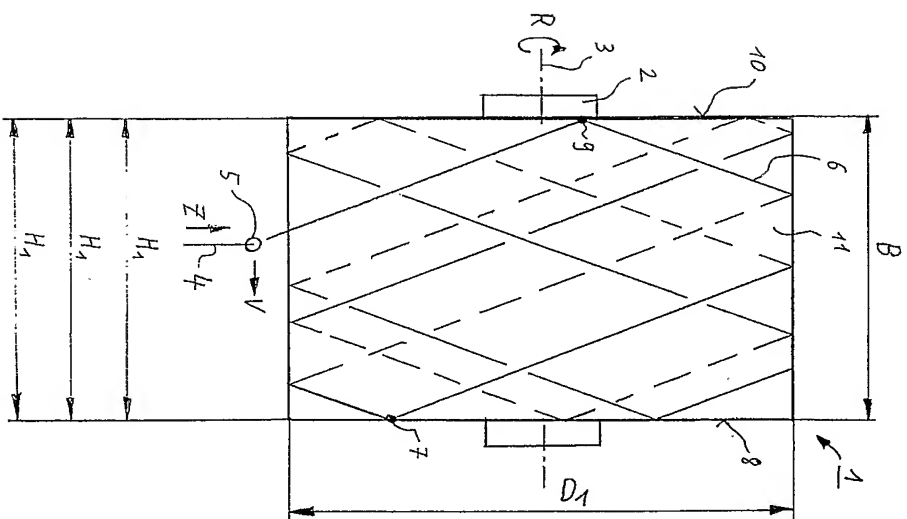


Fig. 1

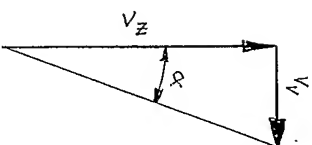


Fig. 2



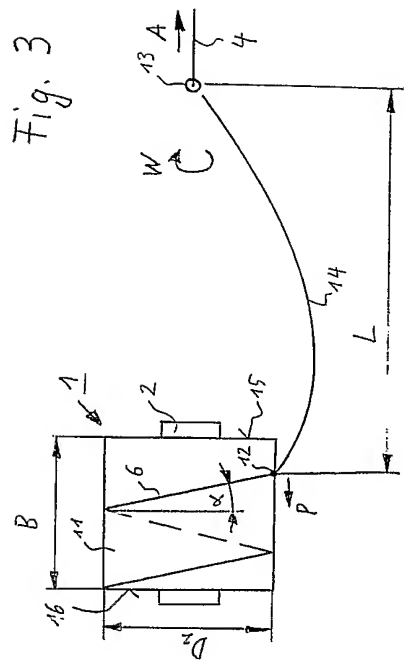


Fig. 3

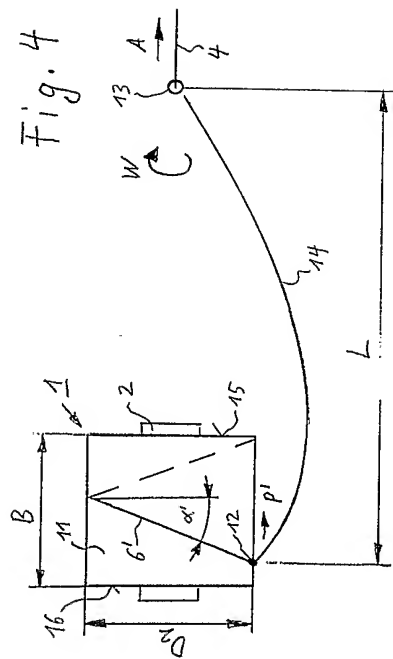


Fig. 4

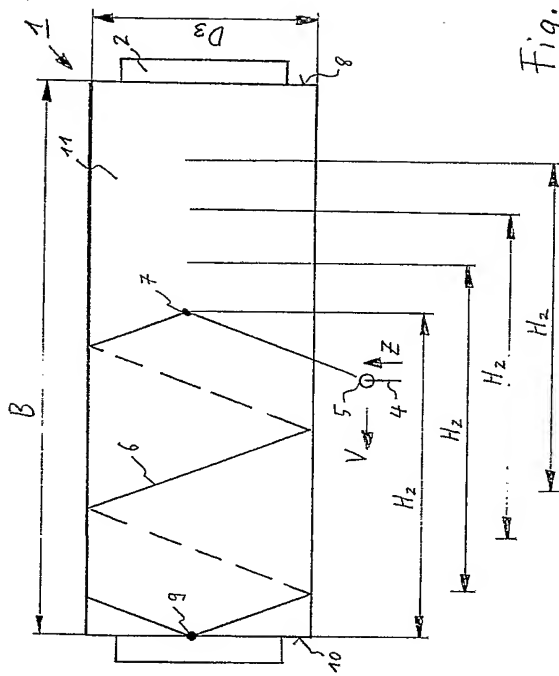


Fig. 5

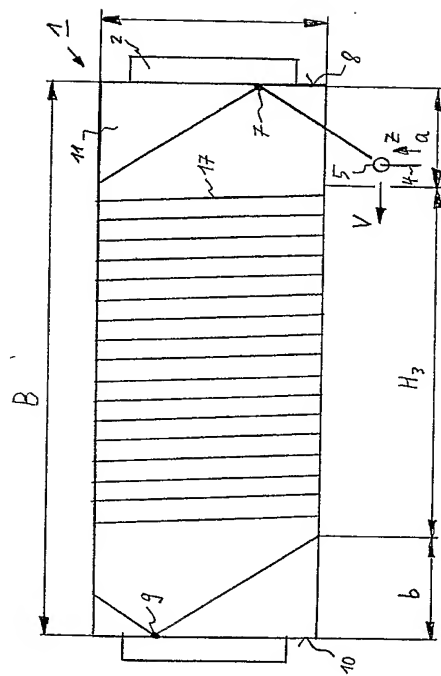


Fig. 6